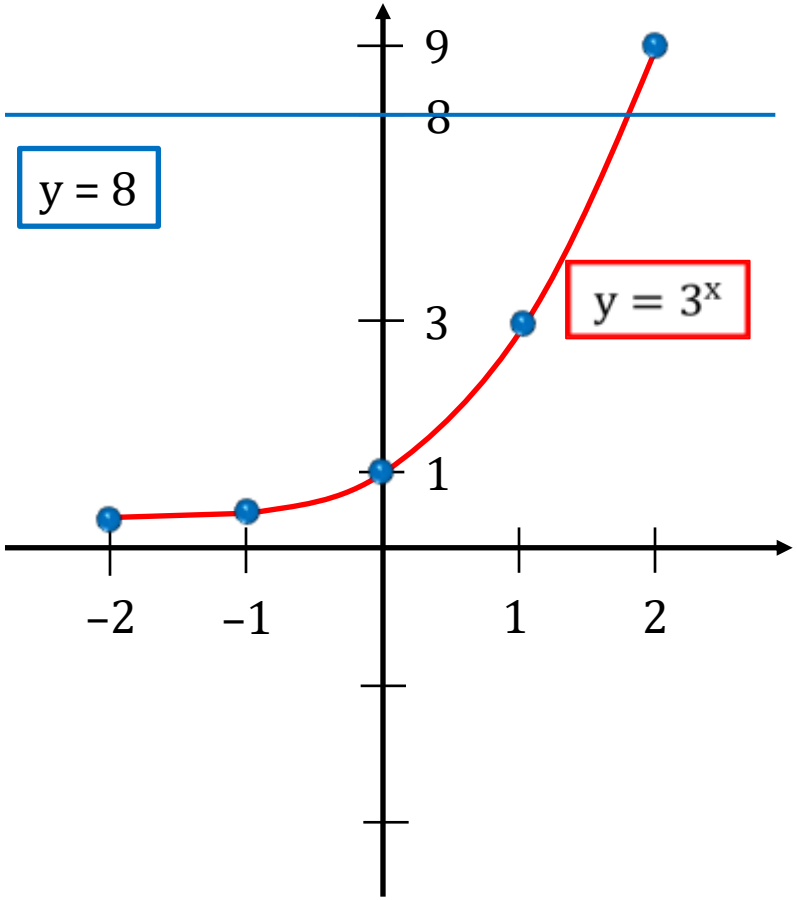
$3^x = 8$

x	-2	-1	0	1	2
y	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	1	3	9

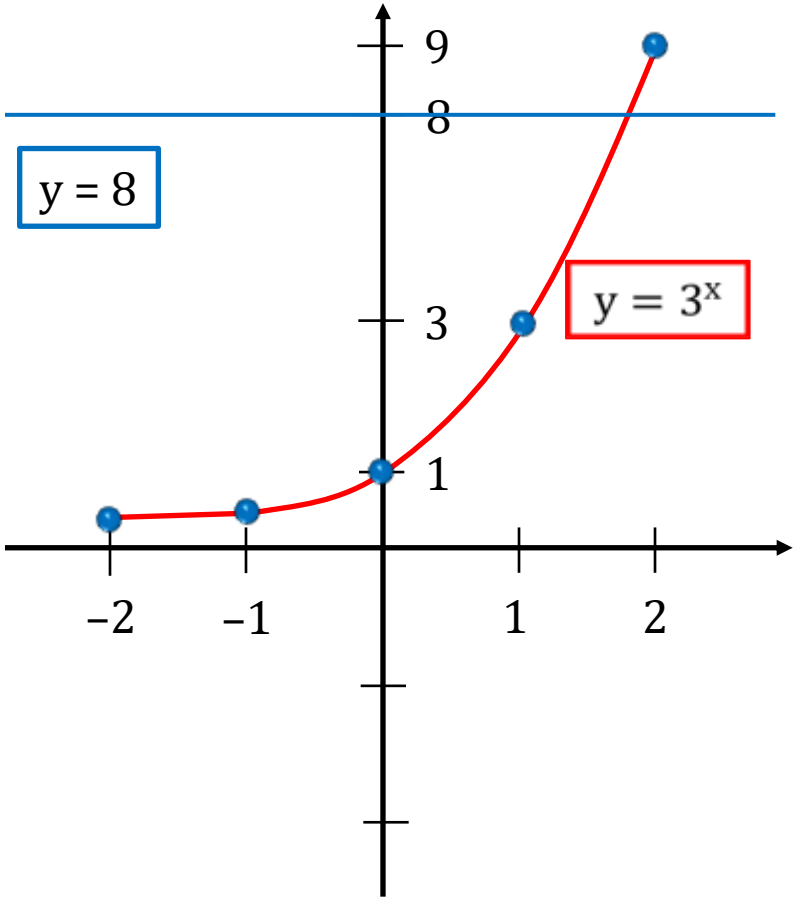


$\log_a$ – логарифм по основанию а.

$3^x = 8$

x	-2	-1	0	1	2
y	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	1	3	9

$x = \log_3 8$



Логарифмом положительного числа b
по положительному и отличному от единицы основанию a называют показатель степени, в которую нужно возвести число a, чтобы получить число b.

$\log_3 27 = 3$, т. к. $3^3 = 27$;

$\log_2\left(\frac{1}{64}\right) = -6$, т.к. $2^{-6} = \frac{1}{64}$;

$\log_{\frac{1}{9}} 81 = -2$, т.к. $\left(\frac{1}{9}\right)^{-2} = 81$;

$\log_{16} 4 = \frac{1}{2}$, т.к. $16^{\frac{1}{2}} = 4$.

1. $\log_a a = 1$, так как $a^1 = a$;

$$\log_5 5 = 1.$$

2. $\log_a 1 = 0$, так как $a^0 = 1$;

$$\log_3 1 = 0.$$

3. $\log_a a^m = m$, так как $a^m = a^m$;

$$\log_7 7^4 = 4.$$

$\log_3 8$ – иррациональное число.

Пусть $\log_3 8$ – рациональное число.

$$\log_3 8 = \frac{m}{n};$$

$$3^{\frac{m}{n}} = 8;$$

$$\left(3^{\frac{m}{n}}\right)^n = 8^n;$$

$$3^m = 8^n.$$

$$\boxed{a^{\log_a b} = b}$$

$$4^{\log_4 5} = 5;$$

$$0{,}2^{\log_{0,2} 7} = 7;$$

$$13^{\log_{13} 56} = 56.$$

Возведение в степень	Логарифмирование
$6^2 = 36$	$\log_6 36 = 2$
$10^4 = 10000$	$\log_{10} 10000 = 4$
$0{,}2^5 = 0{,}00032$	$\log_{0{,}2} 0{,}00032 = 5$

Пример1. Вычислите: $\log_{\frac{1}{15}}\left(225\sqrt[3]{15}\right)$.

Решение.

$\log_{\frac{1}{15}}\left(225\sqrt[3]{15}\right) = x;$

$\left(\frac{1}{15}\right)^{x} = 225\sqrt[3]{15};$

$15^{-x} = 15^{2} \cdot 15^{\frac{1}{3}};$

$15^{-x} = 15^{2\frac{1}{3}};$

$-x = \frac{7}{3}.$

Ответ: $x = -\frac{7}{3}.$

Пример 2. Вычислите $\log_{0,5}\frac{1}{4\sqrt{2}}$.

Решение.

$$\log_{0,5}\frac{1}{4\sqrt{2}} = y;$$

$$0,5^{y} = \frac{1}{4\sqrt{2}};$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{y} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{5}{2}};$$

$$y = 2,5.$$

Ответ: $y = 2,5$.

$\log_{10} x = \lg x$ – десятичный логарифм.

$$\boxed{\log_{10} 1000 = \lg 1000}$$